

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Definisi Operasional

Penelitian yang bertujuan untuk menganalisis penerapan strategi pembelajaran DPDPE terhadap kemampuan literasi kuantitatif dan keterampilan proses sains serta hubungannya dengan kemampuan berpikir logis ini diperlukan perumusan definisi operasional agar tidak menimbulkan multitafsir, yang meliputi:

##### 1. Strategi Pembelajaran DPDPE

Strategi pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran *DPDPE* yang merupakan sebuah strategi yang bersifat induktif. Strategi tersebut terdiri dari beberapa metode yaitu *Demonstration – Practical Work – Discuss – Practical Work – Explanation* yang dilaksanakan dalam dua kali pertemuan terdiri dari pertemuan pertama yang menerapkan kegiatan *Demonstration*, *Practical Work* dan *Discuss*. Pertemuan kedua menerapkan kegiatan *Practical Work* dan *Explanation*. Kemudian pengukuran yang dilakukan untuk melihat pengaruh strategi pembelajaran tersebut adalah dengan cara membandingkan antara perolehan nilai *pretest* dan *posttest*. Kelebihan dari strategi pembelajaran ini adalah mengacu pada pendekatan konstruktivisme. Selain itu seluruh rangkaian kegiatan yang terdapat didalam strategi DPDPE merupakan kegiatan yang biasa dilakukan oleh mahasiswa namun dirangkai sedemikian rupa agar terdapat keterkaitan antar kegiatan satu sama lain yang dapat membantu mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya dan melatih kemampuan mahasiswa dalam hal literasi kuantitatif dan KPS.

##### 2. Literasi Kuantitatif

Kemampuan literasi kuantitatif adalah kemampuan mahasiswa untuk menyelesaikan soal-soal berdasarkan indikator literasi kuantitatif menurut AAC&U (2009) diantaranya interpretasi, representasi, kalkulasi, analisis/aplikasi, asumsi dan komunikasi. Pengukuran tersebut dilakukan untuk melihat kemampuan literasi kuantitatif dengan cara membandingkan antara perolehan nilai *pretest* dan *posttest*.

##### 3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan mahasiswa dalam membangun atau menemukan sebuah konsep didasarkan pada langkah kegiatan

yang diukur. Indikator KPS yang digunakan terdiri dari tiga indikator yang bersesuaian dengan literasi kuantitatif dan kemampuan berpikir logis. Ketiga indikator tersebut yaitu menafsirkan, memprediksi dan komunikasi.

#### 4. Berpikir Logis

Kemampuan berpikir logis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah analisis dari tahap perkembangan tingkat berpikir yang dimiliki oleh mahasiswa berdasarkan analisis jawaban TOLT. Kemampuan berpikir logis dijamin dengan menggunakan *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang digunakan untuk mengukur penalaran mahasiswa berdasarkan data dan fakta yang sesuai serta dapat mengemukakan kesimpulan yang logis dari keduanya. Kemampuan tersebut mencakup lima macam penalaran diantaranya penalaran proporsional, pengontrolan variabel, kombinatorial, korelasional dan probabilitas.

#### B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest Post-Test* Mahasiswa jurusan biologi yang sedang mengontrak mata kuliah fisiologi tumbuhan diberikan *pre-test* diawal pembelajaran dan diberikan *post-test* diakhir pembelajaran dengan menerapkan strategi pembelajaran DPDPE (soal *pre-test* dan soal *post-test* sama) untuk mengukur kemampuan literasi kuantitatif, keterampilan proses sains dan penguasaan konsep. Sedangkan pemberian soal tes berpikir logis diberikan sebagai penugasan. Desain penelitian ini dirancang sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelompok	Test Awal ( <i>Pre-Test</i> )	Perlakuan	Test Akhir ( <i>Post-Test</i> )
Eksperimen	Y <sub>1</sub>	X	Y <sub>1</sub>

(Fraenkel, 2008)

Keterangan:

Y<sub>1</sub> : *Pre-test* sebelum penerapan strategi pembelajaran DPDPE

Y<sub>1</sub> : *Post-test* setelah penerapan strategi pembelajaran DPDPE

X : Pembelajaran menggunakan strategi DPDPE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *weak experiment* yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek yang diteliti (Fraenkel *dkk.*, 2008) dan pemilihan subjek penelitian adalah dengan teknik *purposive sampling*. Pemilihan jenis penelitian *weak experiment* dilakukan

karena tidak adanya kelas yang memungkinkan untuk dijadikan pembandingan dengan perlakuan yang setara yaitu penerapan strategi pembelajaran yang serupa dengan strategi DPDPE.

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian adalah strategi pembelajaran DPDPE menggunakan kit fotosintesis, variabel terikat dalam penelitian ini terdiri dari literasi kuantitatif dan KPS dan kemampuan berpikir logis sebagai variabel moderator yaitu variabel yang tidak dipengaruhi langsung oleh variabel bebas.

### **D. Lokasi dan Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di salah satu Universitas Negeri di Kota Bandung. Sedangkan subjek penelitian ini adalah satu kelas mahasiswa program studi biologi yang sedang mengontrak mata kuliah fisiologi tumbuhan tahun ajaran 2018/2019 sebanyak 22 orang yang terdiri dari 3 orang laki-laki dan 19 orang perempuan.

### **E. Prosedur Penelitian**

Secara garis besar penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap penelitian, diantaranya tahap persiapan, tahap pelaksanaan serta tahap pengolahan data dan pengambilan keputusan. Adapun penjabaran dari masing-masing tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

#### **1. Tahap Persiapan**

##### **a. Survey Lapangan**

Survey lapangan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data berupa pendapat mahasiswa terkait kesulitan yang dialami ketika perkuliahan Fisiologi Tumbuhan terutama pembelajaran fotosintesis. Kemudian survey ini juga bertujuan untuk menganalisis petunjuk praktikum yang digunakan dalam kegiatan praktikum fotosintesis.

##### **b. Studi Kepustakaan**

Studi kepustakaan yang digunakan adalah dengan mencari jurnal maupun buku yang memiliki topik sesuai dengan penelitian yang dilakukan diantaranya jurnal penelitian dan buku yang membahas literasi kuantitatif, keterampilan proses

sains, kemampuan berpikir logis dan metode-metode yang terdapat pada strategi DPDPE.

c. Menyusun Proposal Penelitian

Berdasarkan hasil studi kepustakaan dan bimbingan dengan dosen pembimbing, kemudian dilakukan penyusunan proposal penelitian yang kemudian akan di seminkan pada jadwal yang sudah ditentukan.

d. Melaksanakan Seminar Proposal Penelitian

Seminar proposal penelitian dalam hal ini merupakan kegiatan presentasi mengenai proposal yang telah disusun sebelumnya di hadapan dosen penguji seminar. Hasil dari masukan-masukan dosen penguji tersebut digunakan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada proposal yang telah disusun untuk kemudian dilanjutkan pada tahap penyusunan draft penelitian.

e. Revisi Proposal Penelitian

Revisi proposal penelitian dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan evaluasi dengan dosen pembimbing atas masukan-masukan dari dosen penguji seminar proposal.

f. Menyusun Instrumen Penelitian

Penyusunan instrumen dilakukan setelah revisi proposal penelitian untuk pengambilan data di lapangan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes literasi kuantitatif, soal tes keterampilan proses sains pada materi Fotosintesis menggunakan strategi pembelajaran DPDPE.

g. Melakukan *Judgement* Instrumen Penelitian

*Judgement* instrumen penelitian dilakukan dengan meminta penilaian dan saran atas soal yang telah dibuat oleh peneliti kepada dosen ahli untuk mengetahui layak tidaknya instrumen sebelum diujicobakan. *Judgement* instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan berkonsultasi kepada satu orang dosen ahli yang sudah memiliki pemahaman yang lebih mengenai instrumen yang digunakan.

h. Revisi Instrumen Penelitian berdasarkan Hasil *Judgement*

Hasil instrumen berupa soal yang telah dikonsultasikan pada dosen *judgement* kemudian diperbaiki untuk selanjutnya dilakukan uji coba penelitian di lapangan.

i. Melakukan Ujicoba Instrumen Penelitian

Instrumen hasil judgement dan hasil perbaikannya, soal diujicobakan pada mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah Fisiologi Tumbuhan di Jurusan Pendidikan Biologi.

j. Melakukan Analisis dan Revisi Instrumen Hasil Ujicoba

Hasil dari uji coba instrumen (soal) kemudian di analisis dengan menggunakan *software* ANATES untuk mengetahui nilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen tersebut. Apabila sudah layak, instrumen dapat digunakan. Namun apabila kurang memenuhi kriteria yang tidak baik, maka instrumen akan diperbaiki atau dibuang (tidak digunakan).

k. Mengurus Surat Izin Penelitian

Surat izin penelitian diajukan kepada kepala departemen tempat penelitian dilakukan dan dosen mata kuliah Fisiologi Tumbuhan di Departemen Pendidikan Biologi.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahap penerapan strategi *DPDPE* pada perkuliahan Fisiologi Tumbuhan dalam materi fotosintesis yang dilaksanakan dalam dua pertemuan. Sedangkan penjabaran dari kedua pertemuan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Pertemuan pertama

Dosen memberikan soal *pretest* berupa soal esai yang berisi soal kemampuan literasi kuantitatif dan keterampilan proses sains. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan metode pertama dalam strategi *DPDPE* yaitu metode demonstrasi. Kegiatan demonstrasi dilakukan dengan mendemonstrasikan percobaan *leaf disks* yang bertujuan untuk menarik fokus dan motivasi belajar mahasiswa dan memunculkan masalah sebagai pendahuluan pembelajaran. Kegiatan selanjutnya adalah rangkaian kegiatan praktikum pertama (*Practical Work<sub>1</sub>*). Pada kegiatan ini mahasiswa secara berkelompok melakukan kegiatan praktikum Ingenhouzs, Sachs, dan Priestley. Kegiatan praktikum pertama bertujuan untuk membangun konsep

fotosintesis berdasarkan fakta yang didapatkan dari data hasil praktikum. Setelah melakukan ketiga praktikum tersebut, mahasiswa secara bersamaan melakukan kegiatan diskusi mengenai hasil rangkaian kegiatan praktikum pertama. Kegiatan diskusi diharapkan mampu melatih kemampuan interpretasi atau menafsirkan, representasi dan komunikasi mahasiswa. Selain itu, kegiatan ini juga dapat melatih mahasiswa untuk berargumentasi dan bertukar pikiran sehingga pola pikirnya dapat berkembang.

b. Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua dilaksanakan di laboratorium pada kelas praktikum mata kuliah fisiologi tumbuhan. Pada pertemuan ini, metode yang diterapkan adalah metode praktikum dan eksplanasi. Pada pertemuan ini diterapkan metode praktikum kedua (*Practical Work<sub>2</sub>*) dan eksplanasi. Mahasiswa melakukan kegiatan praktikum yang kedua dengan menggunakan kit fotosintesis dan mendiskusikan hasilnya. Kegiatan tersebut bertujuan untuk membantu mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan literasi kuantitatif, sehingga pelaksanaan praktikum pertama dan kedua dapat beriringan menghasilkan pengetahuan yang terintegrasi antara penguasaan konsep dan kemampuan literasi kuantitatif. Selanjutnya penerapan kegiatan eksplanasi menuntut mahasiswa untuk dapat menjelaskan hasil observasi yang mereka dapatkan selama kegiatan praktikum berlangsung dan menjelaskan prediksi yang mereka lakukan sebelum praktikum terbukti benar atau salah. Kemudian hasil eksplanasi tersebut dianalisis apakah jawaban tersebut mendekati konsep yang sebenarnya atau tidak. Apabila terdapat miskonsepsi pada jawaban mahasiswa, maka dosen dapat meluruskan miskonsepsi tersebut sehingga mahasiswa memiliki penguasaan konsep yang tepat. Kegiatan tersebut diharapkan dapat melatih kemampuan komunikasi mahasiswa.

### 3. Tahap Analisis Data dan Pengambilan Keputusan

a. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data hasil penelitian dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik dan menghitung *N-Gain* untuk dianalisis secara terperinci. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran yang digunakan terhadap pencapaian kemampuan yang diteliti.

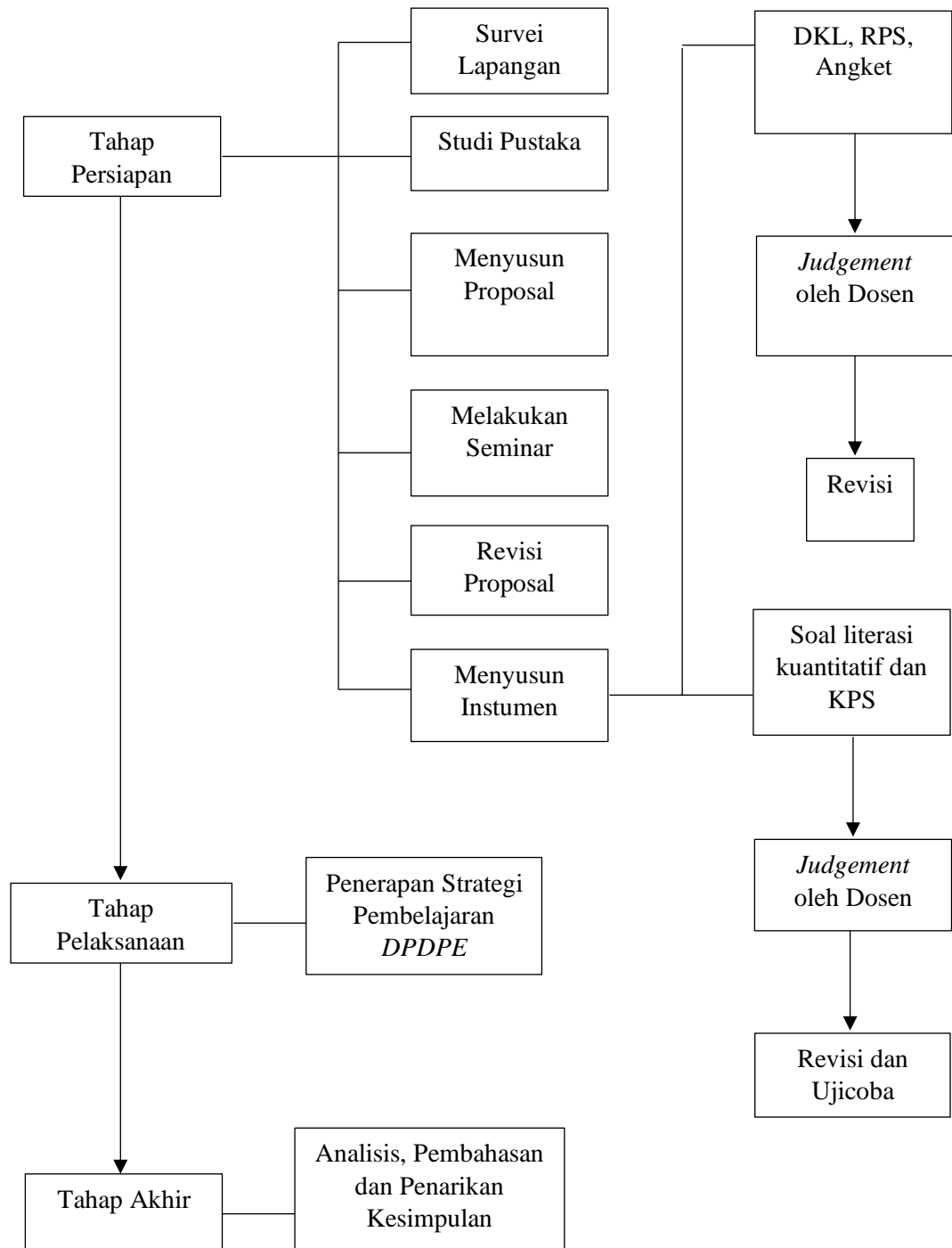
b. Melakukan Pembahasan Hasil Analisis

Analisis data hasil penelitian kemudian dibahas secara mendalam dan dikaitkan dengan beberapa penelitian lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

c. Menarik Kesimpulan

d. Membuat Laporan Hasil Penelitian

Adapun ringkasan dari seluruh prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

## F. Instrumen Penelitian

### 1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Strategi Pembelajaran DPDPE

Keterlaksanaan strategi pembelajaran DPDPE didapatkan melalui kegiatan observasi yang dilakukan oleh tiga orang observer. Kegiatan observasi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara kegiatan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dengan langkah pembelajaran dalam strategi DPDPE. Observer menggunakan lembar observasi sebagai panduan untuk menilai keterlaksanaan langkah pembelajaran. Observasi tersebut dilakukan pada dua kali pertemuan sesuai dengan rencana alokasi waktu penerapan strategi pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan langkah pembelajaran dalam strategi pembelajaran tersebut dilakukan dengan cara memberikan centang pada kolom yang sudah disediakan. Observer diinstruksikan untuk memberikan tanda centang pada kolom “Ya” jika pelaksanaan pembelajaran terlaksana sesuai dengan langkah pembelajaran yang ada pada rencana pelaksanaan pembelajaran dan memberi centang pada kolom “Tidak” jika pelaksanaan pembelajaran tidak terlaksana sesuai dengan langkah pembelajaran yang ada pada rencana pelaksanaan pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan strategi pembelajaran DPDPE dapat dilihat pada Lampiran B6. Adapun kisi-kisi lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.2 Keterlaksanaan Penerapan Strategi Pembelajaran DPDPE**

Pert. Ke-	Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1	<i>Demonstration</i>	Kegiatan pembelajaran diawali dengan kegiatan demonstrasi yang dilakukan dengan menayangkan video mengenai percobaan <i>Leaf disks</i> dihadapan mahasiswa, kemudian mahasiswa mengamati kegiatan demonstrasi tersebut dan dosen memberikan pertanyaan seputar peristiwa yang terjadi pada percobaan tersebut, mahasiswa mengamati kegiatan demonstrasi dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh dosen.
	<i>Practical Work<sub>1</sub></i>	Mahasiswa melakukan percobaan fotosintesis (Ingenhousz, Sachs, dan Karbondioksida) berdasarkan arahan dari dosen. Mahasiswa mengumpulkan data, mengolah data dan menuliskannya kedalam tabel.
	<i>Discuss</i>	Mahasiswa melakukan diskusi mengenai hasil pengamatannya untuk menganalisis dan menafsirkan



Pert. Ke-	Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		data hasil percobaan pada kegiatan <i>Practical Work<sub>1</sub></i> . Kemudian perwakilan mahasiswa secara bergantian mengkomunikasikan hasil pengamatannya lalu melakukan tanya jawab. Kegiatan diskusi bertujuan untuk melatih kemampuan komunikasi.
2	<i>Practical Work<sub>2</sub></i>	Mahasiswa mengerjakan percobaan Ingenhousz dengan menggunakan kit fotosintesis untuk mendapatkan data kuantitatif. Mahasiswa melakukan percobaan Ingenhousz menggunakan kit fotosintesis dan menginput data kedalam tabel, menganalisis data, menjawab pertanyaan pada DKL, dan menginterpretasikan data hasil percobaannya.
	<i>Explanation</i>	Kegiatan ini bertujuan untuk menjelaskan proses dan fenomena fotosintesis dengan cara meminta mahasiswa untuk menuliskan apa yang mereka pahami mengenai keseluruhan kegiatan praktikum dan menjelaskan keterkaitannya diatas kertas kemudian dosen melakukan penguatan di akhir pembelajaran.

## 2. Literasi Kuantitatif

Instrumen literasi kuantitatif yang digunakan berupa soal berbentuk uraian yang mengukur kemampuan pada indikator interpretasi, representasi, kalkulasi, analisis/aplikasi, asumsi dan komunikasi menurut AAC&U (2009). Soal tersebut diberikan sebelum dan sesudah penerapan strategi pembelajaran DPDPE sebagai *pretest* dan *posttest*. Adapun penyebaran soal literasi kuantitatif per-indikator adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Penyebaran Soal Indikator Literasi Kuantitatif**

No.	Kegiatan	Indikator Literasi Kuantitatif					
		a	b	c	d	e	f
1.	Menghitung laju fotosintesis berdasarkan data hasil percobaan pengaruh intensitas cahaya.			1			
2.	Membuat grafik yang menggambarkan hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis.		2				
3.	Menjelaskan pengaruh intensitas cahaya terhadap laju fotosintesis berdasarkan grafik hubungan intensitas cahaya dengan laju fotosintesis	3					

No.	Kegiatan	Indikator Literasi Kuantitatif					
		a	b	c	d	e	f
4.	Menyimpulkan penjelasan percobaan fotosintesis berdasarkan data hasil percobaan pengaruh intensitas cahaya.				4		
5.	Menghitung laju fotosintesis berdasarkan data hasil percobaan pengaruh suhu.			5			
6.	Membuat grafik yang menggambarkan hubungan suhu dengan laju fotosintesis.		6				
7.	Menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju fotosintesis berdasarkan grafik hubungan suhu dengan laju fotosintesis.	7					
8.	Menyimpulkan penjelasan percobaan fotosintesis berdasarkan data hasil percobaan pengaruh intensitas cahaya.				8		
9.	Membuat asumsi pengaruh suhu terhadap laju fotosintesis					9	
10.	Menjelaskan atau mengkomunikasikan data hasil percobaan fotosintesis						10

Keterangan:

- a. Interpretasi
- b. Representasi
- c. Kalkulasi
- d. Analisis/Aplikasi
- e. Asumsi
- f. Komunikasi

### 3. Keterampilan Proses Sains

Instrumen KPS yang digunakan berupa soal berbentuk uraian yang mengukur kemampuan pada indikator menafsirkan, memprediksi dan komunikasi. Soal tersebut diberikan sebelum dan sesudah penerapan strategi pembelajaran DPDPE sebagai *pretest* dan *posttest*. Penjabaran mengenai distribusi soal keterampilan proses sains yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Penyebaran Soal Indikator Keterampilan Proses Sains**

Indikator Keterampilan Proses Sains	Nomor Soal
Menafsirkan	2,3,6,7,10
Memprediksi	9
Komunikasi	4 dan 8

#### 4. *Test of Logical Thinking (TOLT)*

Kemampuan Berpikir logis dalam penelitian ini dijamin dengan menggunakan *Test of Logical Thinking (TOLT)* yang dikembangkan oleh Tobin dan Capie (1981) yang bertujuan untuk menentukan tingkat perkembangan intelektual Mahasiswa dan kemampuan penalaran mahasiswa yang dilakukan sebelum dan sesudah perkuliahan fisiologi tumbuhan dengan materi fotosintesis. Tes ini terdiri dari 10 buah item tes, diantaranya: dua soal untuk penalaran *proporsional*, dua soal untuk penalaran *pengontrolan variabel*, dua soal untuk penalaran *probabilitas*, dua soal untuk penalaran *korelasional* dan dua soal untuk penalaran *kombinatorial*.

Bentuk tes yang diberikan terdiri dari ilustrasi masalah yang memiliki jawaban berupa esai beralasan selain dari soal item penalaran kombinatorial. Setiap jawaban yang benar dan memiliki alasan yang benar pula diberi skor 1 sedangkan setiap jawaban yang benar namun memiliki alasan yang salah diberi skor 0. Kriteria skor total dari *Test of Logical Thinking (TOLT)* yang dibuat oleh Valanides (1997) berdasarkan teori Piaget adalah:

- Skor 0-1: tahap berpikir Mahasiswa ada pada tahap berpikir konkret.
- Skor 2-3: tahap berpikir Mahasiswa ada pada tahap berpikir transisi.
- Skor 4-10: tahap berpikir Mahasiswa ada pada tahap berpikir formal.

Tes kemampuan berpikir logis ini diberikan setelah melakukan pembelajaran (*post-test*) untuk kemudian dilakukan rekapitulasi data dan menentukan kemampuan mahasiswa pada masing-masing penalaran. Berikut penjabaran distribusi soal per indikator tes berpikir logis.

**Tabel 3.5 Penyebaran Soal Tes Berpikir Logis**

No.	Indikator Kemampuan Berpikir Logis	Nomor Soal
1.	Penalaran Proporsional	1 dan 2
2.	Penalaran Pengontrolan Variabel	3 dan 4
3.	Penalaran Probabilitas	5 dan 6
4.	Penalaran Korelasional	7 dan 8
5.	Penalaran Kombinatorial	9 dan 10

#### 5. Lembar Angket Respon Mahasiswa

Angket yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini bertujuan untuk menghimpun tanggapan mahasiswa terhadap penerapan strategi pembelajaran DPDPE pada pembelajaran fotosintesis. Angket tersebut diberikan

setelah mahasiswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan strategi DPDPE tersebut. Data respon mahasiswa terhadap penerapan strategi pembelajaran DPDPE pada materi fotosintesis diperoleh dari lembar angket yang terdiri dari 47 pernyataan yang harus dijawab oleh mahasiswa dengan memberikan centang pada kolom “Ya” apabila pernyataan dirasa sesuai dengan apa yang dialami oleh mahasiswa dan memberikan centang pada kolom “Tidak” apabila pernyataan dirasa tidak sesuai dengan apa yang dialami oleh mahasiswa selama pembelajaran. Setiap jawaban “Ya” dan “Tidak” diberi skor masing-masing satu.

### **G. Teknik Analisis Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian ini berbentuk tes, yang dianalisis dengan menggunakan validitas butir soal, reliabilitas, dan tingkat kesukaran. Sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu memiliki: validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikabilitas, dan ekonomis (Arikunto, 2008: 57-58).

#### **1. Analisis Butir Soal**

Analisis butir soal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Setelah dilakukan serangkaian analisis butir soal tersebut. Butir soal yang dianalisis merupakan hasil dari ujicoba yang dilakukan secara terbatas kepada mahasiswa.

##### **a. Analisis Validitas Soal Penelitian**

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk moment. Validitas soal dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan software ANATES. Berikut ini merupakan tabel kategori validitas soal menurut Arikunto (2009). Adapun kategorisasi dari validitas butir soal dijabarkan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 3.6 Nilai Validitas**

<b>Nilai r</b>	<b>Interpretasi</b>
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

### b. Analisis Reliabilitas Soal

Analisis reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES. Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas Arikunto (2009). Rentang kategori koefisien reliabilitas dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 3.7 Nilai Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria Reabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

### c. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES. Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar Arikunto (2009). Rentang kategori nilai tingkat kesukaran dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 3.8 Nilai Tingkat Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Klasifikasi
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

### d. Analisis Daya Pembeda

Perhitungan analisis daya pembeda dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES. Arikunto (2009) mendefinisikan daya pembeda soal sebagai kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Rentang kriteria daya pembeda dapat dilihat dalam Tabel 3.9.

**Tabel 3.9. Kriteria Daya Pembeda**

Nilai	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
0,20 – 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
0,40 – 0,70	Baik ( <i>good</i> )
0,70 – 1,00	Baik sekali ( <i>excellent</i> )
Negatif	Semuanya tidak baik

## 2. Hasil Uji Coba Butir Soal

Data hasil uji coba butir soal yang dilakukan pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan aplikasi ANATES dan SPSS versi 22. Data uji coba tersebut dihimpun dengan cara memberikan soal tes kepada mahasiswa yang sudah mengontrak mata kuliah fisiologi tumbuhan. Rekapitulasi hasil uji coba butir soal dapat dilihat dibawah ini.

### a. Literasi Kuantitatif

Data hasil uji coba butir soal literasi kuantitatif yang telah dianalisis dalam penelitian ini menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,73 yang berada pada kategori tinggi. Adapun rekapitulasi hasil uji validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut ini.

**Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Butir Soal Literasi Kuantitatif**

Butir Asli	Butir Baru	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1.	1.	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
2.	2.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
3.	3.	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
4.	4.	Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
5.	5.	Rendah	Sedang	Cukup	Digunakan dengan perbaikan
6.	6.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
7.	7.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
8.	8.	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
9.	9.	Sangat Rendah	Sedang	Jelek	Digunakan dengan perbaikan
10.	10.	Rendah	Sedang	Cukup	Digunakan dengan perbaikan

Hasil analisis menggunakan Anates terhadap soal literasi kuantitatif menunjukkan bahwa seluruh soal memiliki tingkat kesukaran sedang. Tiga soal dengan daya pembeda sangat baik, empat soal dengan daya pembeda baik, dua soal dengan daya pembeda cukup dan satu soal dengan daya pembeda jelek (Arikunto, 2012). Berdasarkan hasil analisis menggunakan Anates terhadap soal literasi kuantitatif tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh instrumen dapat digunakan pada penelitian ini dengan melakukan beberapa perbaikan.

### b. Keterampilan Proses Sains (KPS)

Berdasarkan data hasil uji coba butir soal keterampilan proses sains (KPS) yang juga merupakan soal tes literasi kuantitatif. Adapun rekapitulasi hasil uji coba butir soal KPS dapat dilihat pada Tabel 3.11 dibawah ini.

**Tabel 3.11 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Butir Soal KPS**

Butir Asli	Butir Baru	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
2.	2.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
3.	3.	Tinggi	Sedang	Baik	Digunakan
4.	4.	Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
6.	6.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
7.	7.	Cukup	Sedang	Baik	Digunakan
8.	8.	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
9.	9.	Sangat Rendah	Sedang	Jelek	Digunakan dengan perbaikan
10.	10.	Rendah	Sedang	Cukup	Digunakan dengan perbaikan

Soal KPS dianalisis dengan menggunakan Anates sebelum digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa seluruh soal berada pada tingkat kesukaran yang sedang. Dua soal memiliki daya pembeda sangat baik, empat soal memiliki daya pembeda yang baik, satu soal dengan daya pembeda yang cukup dan satu soal memiliki daya pembeda yang jelek sehingga harus diperbaiki. Berdasarkan uraian tersebut maka keseluruhan soal dapat dipakai sebagai instrumen penelitian dengan melakukan beberapa perbaikan.

### H. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dihimpun melalui beberapa cara yang dijabarkan dalam Tabel 3.12.

**Tabel 3.12 Teknik Pengumpulan Data**

No.	Data	Teknik Pengumpulan	Instrumen
1.	Kemampuan Literasi Kuantitatif	<i>Pretest dan posttest</i>	Soal Esai
		Observasi	Lembar Observasi
2.	Keterampilan Proses Sains	<i>Pretest dan posttest</i>	Soal Esai
		Observasi	Lembar Observasi
3.	Penguasaan Konsep	<i>Pretest dan posttest</i>	Soal Esai
4.	Kemampuan Berpikir Logis	Tes	TOLT
5.	Keterlaksanaan Pembelajaran	Observasi	Lembar Observasi
6.	Tanggapan terhadap Penerapan Strategi DPDPE	Angket	Lembar Angket

## I. Teknik Analisis Data Penelitian

Data penelitian yang didapatkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari penskoran tes literasi kuantitatif dan KPS mahasiswa. Data tersebut kemudian ditransformasi menjadi nilai *pretest* dan *posttest* lalu dianalisis dengan menggunakan statistik.

### 1. Analisis Kemampuan Literasi Kuantitatif, Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep

Instrumen kemampuan literasi kuantitatif dalam bentuk soal esai di analisis dengan menggunakan penskoran kemudian mentransformasi skor tersebut kedalam nilai baik *pretest* maupun *posttest*. Kemudian nilai tersebut dirata-ratakan dan dihitung selisihnya. Langkah berikutnya adalah menghitung gain yang dinormalisasi (*N-Gain*). *Gain* adalah peningkatan kemampuan yang dimiliki mahasiswa setelah pembelajaran (Hake, 1998). *Gain* diperoleh dari selisih antara hasil *pre-test* dan *post-test*. *N-Gain* adalah *gain* yang ternormalisasi, perhitungan *N-Gain* ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *gain* dari seorang mahasiswa. Perhitungan *N-Gain* menurut Hake (1998) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{Skor post-test} - \text{Skor pre-test}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pre-test}}$$

Hasil perhitungan *N-Gain* tersebut kemudian dikategorikan kedalam tiga kategori yaitu:

**Tabel 3.13 Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi**

Nilai $\langle g \rangle$	Interpretasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Hake (1998)

### 2. Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk menguji hubungan dua variabel atau lebih (Gogtay dan Thatte, 2017). Analisis korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk menguji korelasi antara kemampuan literasi kuantitatif dengan keterampilan proses sains, kemampuan literasi kuantitatif dengan kemampuan



berpikir logis, dan keterampilan proses sains dengan kemampuan berpikir logis setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan strategi DPDPE. Makna koefisien korelasi yang dihasilkan dapat dijabarkan sebagai berikut:

**Tabel 3.14 Interpretasi Makna Koefisien Korelasi**

Besar Angka	Makna Koefisien Korelasi
$(-1) - (-0,5)$	Korelasi Kuat (negatif)
$(-0,5) - 0$	Korelasi Lemah (negatif)
0	Tidak Ada Korelasi
$0 - 0,5$	Korelasi Lemah
$0,5 - 1$	Korelasi Kuat

Gogtay dan Thatte (2017)

### 3. Analisis Tes Kemampuan Berpikir Logis

Analisis terhadap tes kemampuan berpikir logis dilakukan dengan menggunakan penskoran dari setiap jawaban. Setiap jawaban yang benar dan memiliki alasan yang benar pula diberi skor 1 sedangkan setiap jawaban yang benar namun memiliki alasan yang salah diberi skor 0. Kriteria skor total dari *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang dibuat oleh Valanides (1997) berdasarkan teori Piaget adalah:

- Skor 0-1: tahap berpikir mahasiswa ada pada tahap berpikir kongkrit.
- Skor 2-3: tahap berpikir mahasiswa ada pada tahap berpikir transisi.
- Skor 4-10: tahap berpikir mahasiswa ada pada tahap berpikir formal.

Berdasarkan hasil penskoran tersebut, kemudian mahasiswa dikelompokkan berdasarkan tahapan berpikirnya masing-masing.

### 4. Analisis Angket

Angket dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan penilaian presentase. Sedangkan lembar observasi dijawab dengan melingkari jawaban. Adapun cara untuk menghitung presentase menurut Sugiono (2008) adalah dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$P = \frac{Q}{R} \times 100\%$$

Keterangan:

P: Presentase Aktivitas

Q: Skor Total Pengamatan

R: Skor Maksimum

Setelah melakukan perhitungan, hasil dari perhitungan tersebut diinterpretasikan dengan mengacu pada kategori penilaian sebagai berikut:

**Tabel 3.15 Kategori Nilai Presentase Angket**

<b>Presentase</b>	<b>Kriteria</b>
81,26-100	Sangat Baik
62,51-81,25	Cukup Baik
43,76-62,50	Baik
25-43,75	Tidak Baik